

レドックスフロー電池

Redox Flow Battery

— Long Duration Energy Storage (LDES) —



 **住友電工**
SUMITOMO ELECTRIC

R F電池事業開発部
Redox Flow Battery System Division



English version

<https://sumitomoelectric.com/jp/products/redox>

<https://sumitomoelectric.com/products/flow-batteries>



日本語版

2025.06



レドックスフロー電池の原理・特長

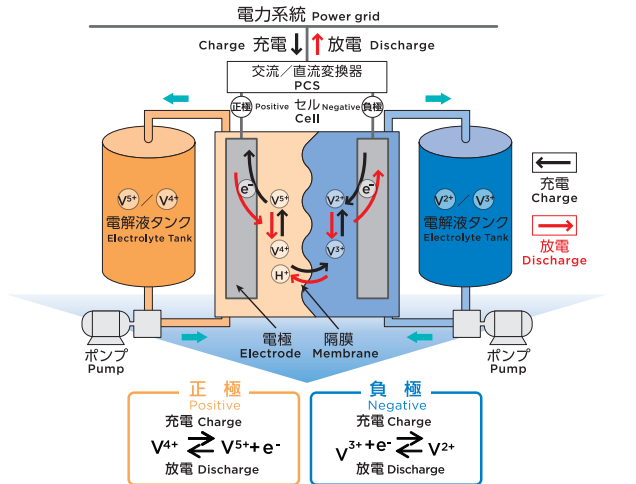
Principle and features of Redox Flow Battery System

コンテナ型レドックスフロー電池

Container Type Redox Flow Battery

原理 Principle

レドックス(Redox)：活物質の還元(reduction), 酸化(oxidation)
フロー(Flow)：活物質を含む電解液を外部タンクに貯蔵しポンプで循環
Redox: Reduction & Oxidation of active material
Flow: Electrolyte is stored in tanks and flowed by pumps



■ 充放電反応は電解液中のバナジウムイオンの価数変化のみ
The reactions are associated with only the changes in valences of the vanadium ions.

■ 電極の溶解・析出を伴わないため劣化が少なく長寿命で充放電回数無制限。また電解液は劣化が無く半永久的に利用可能。
Because the valence changes do not deteriorate the electrolyte, electrolyte can be used semi-permanently.

特長 Features

長寿命 Long Lifetime

■ 20年超の設計寿命 >20-year design life

■ 充電/放電サイクルは無制限 Unlimited charging / discharging cycle

■ 容量の劣化が極めて少ない Significantly low degradation of capacity

■ 設備廃棄後も電解液は再使用が可能 Reusable electrolyte after decommissioning

低火災リスク Fire Safety

■ 電解液は不燃性 Non-flammable electrolyte

■ 熱暴走しない No thermal runaway

■ 危険物不使用の為、設置時の行政許可が容易 Since no hazardous materials are used, administrative permission at the time of installation is easy

容易な操作性 Easy Operation/Operability

■ 利用可能な充電残量(SoC) 0 - 100% Available State of Charge (SoC):0 - 100%

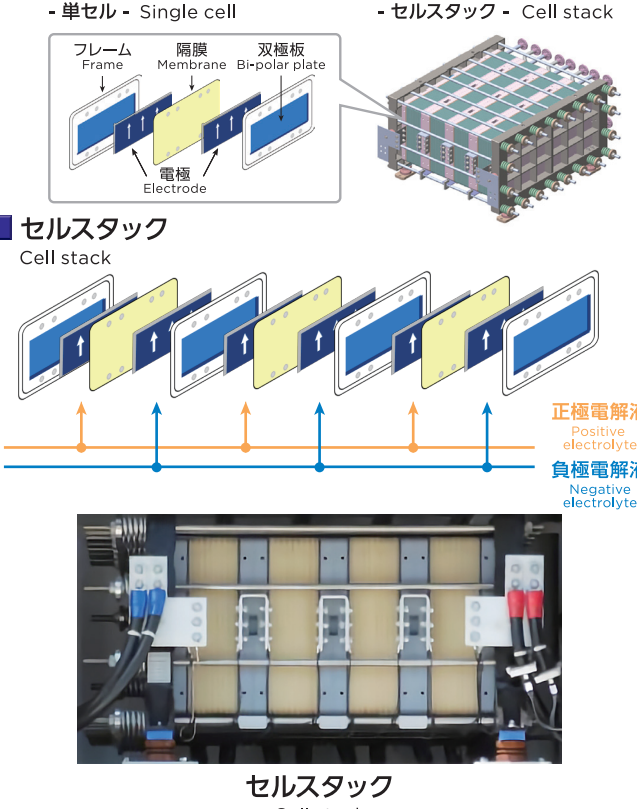
■ セルスタック間での容量の不均衡が少ない No unbalanced capacity across the cell stacks

■ 正確かつリアルタイムでのSoCモニタリングが可能 Accurate & real-time SoC monitoring

構成 Configuration

■ 単セル&セルスタック
Single cell & Cell stack

■ セルスタック
Cell stack



■ 長時間容量ほど設備コスト(/kWh)が低い

コンテナ化により輸送コスト・施工コストを低減
セルスタック、電解液は交換不要

Low Life-Cycle Cost

Low CAPEX per kWh: Lower unit cost (\$/kWh) for longer duration systems
Low OPEX: No need for replacement of cell stacks or electrolyte
Significant salvage value: Reusable electrolyte of long duration systems

■ フットプリント低減

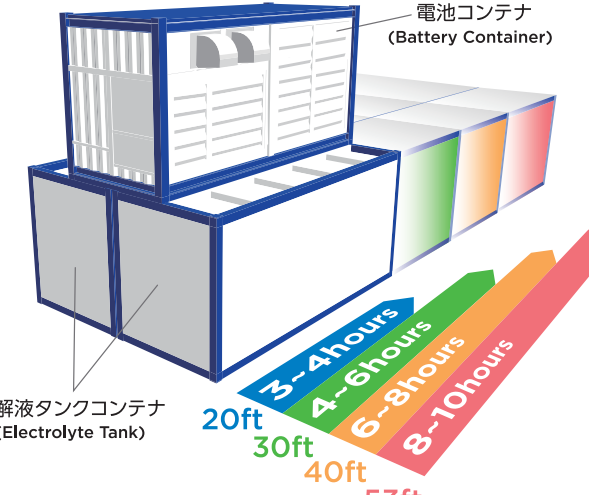
電池コンテナを上層に二重積みにし、正・負極の電解液タンクコンテナを下層にし、フットプリントを低減

Footprint Reduction

Minimized installation with the two-storey model: the top is battery container and the bottom two are electrolyte tank containers.

■ 電解液タンクコンテナのサイズ変更により、容量(kWh)を変更可能

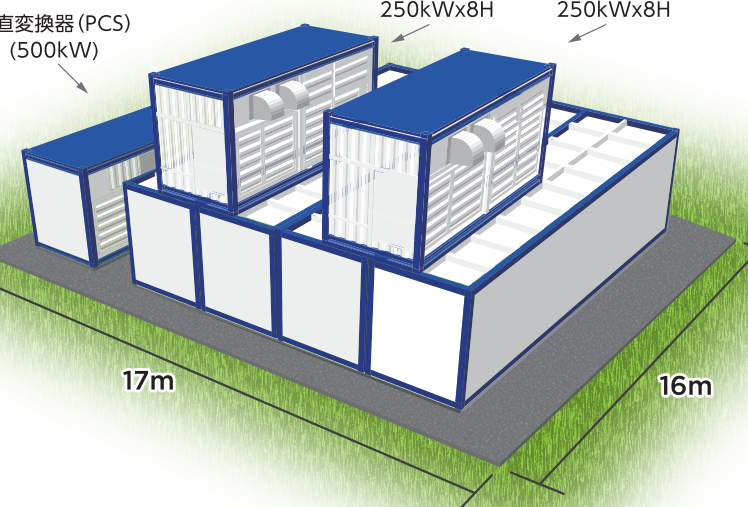
Separation of power (MW) and energy (MWh)
Easy to build long duration energy storage (LDES)



タイプ(放電時間) Type (hours)	出力 Output	容量 Capacity
20ft (3~4h)	250kW	750kWh~1,000kWh
30ft (4~6h)	250kW	1,000kWh~1,500kWh
40ft (6~8h)	250kW	1,500kWh~2,000kWh
53ft (8~10h)	250kW	2,000kWh~2,500kWh

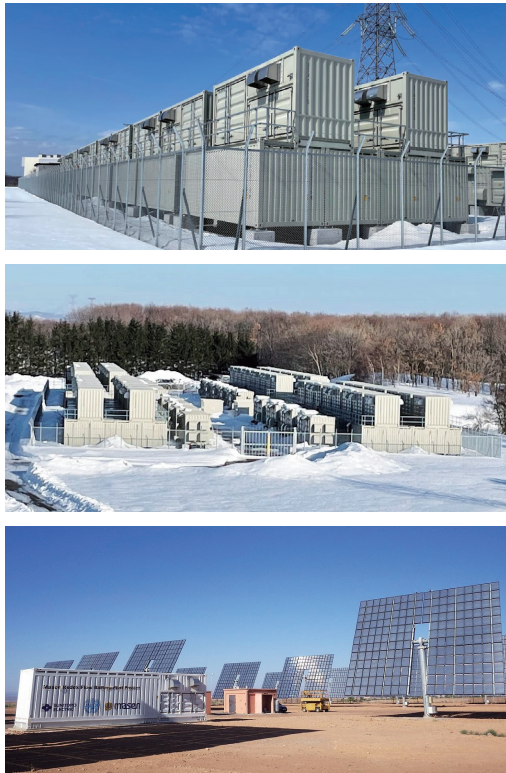
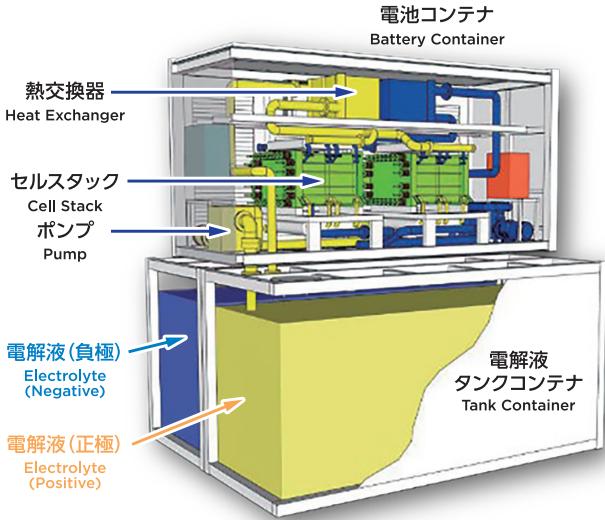
容量(放電時間)は10時間以上にも拡張可能です。
Capacity (duration) is expandable for more than 10h.

■ 配置例 500kW×8時間(4,000kWh)タイプ
Example of layout for 500kWx8h (4,000kWh) system



参考 Sample footprint

出力 Output	容量 Capacity	設置面積 LxW
1MW	4MWh	15m×17m
1MW	6MWh	21m×17m
1MW	8MWh	27m×17m
10MW	40MWh	85m×27m
10MW	60MWh	103m×27m
10MW	80MWh	131m×27m



レドックスフロー電池の導入例(日本) 系統用蓄電池

Grid-scale Project for Utility in Japan

北海道電力ネットワーク(株)様プロジェクト Hokkaido Electric Power Network Project

- 納入先:北海道電力ネットワーク(株)様
Customer: Hokkaido Electric Power Network, Co., Ltd.
- 設置場所:北海道電力ネットワーク(株)南早来変電所
Location: Minami-Hayakita Substation Hokkaido, Japan
- 設備規模:出力17MW、容量51MWh
Power and Energy: 17MWx3h (51MWh)
- 用途:短周期変動抑制制御(ガバナフリー相当制御、負荷周波数制御、風力・太陽光発電の変動補償制御)、長周期変動抑制制御、下げ代不足対策運転
Application: Enhancing grid control for new 162MW wind turbines (e.g. Frequency regulation, Renewable generation smoothing)
- 運用期間:21年
Operation term: 21 years
- 設備稼働:2022年4月
Commencement of Operation: Apr. 2022



北海道電力ネットワーク(株)様との共同事業 (経済産業省 大型蓄電システム緊急実証事業)

Large Scale Flow Battery Demonstration for Grid Control with Hokkaido Electric Power Network

- 納入先:北海道電力ネットワーク(株)様
Customer: Hokkaido Electric Power Network, Co., Ltd
- 設置場所:北海道電力ネットワーク(株)南早来変電所
Location: Minami-Hayakita Substation Hokkaido, Japan
- 設備規模:出力15MW、容量60MWh
Power and Energy: 15MWx4h (60MWh)
- 実証内容:経済産業省 大型蓄電システム緊急実証事業
Objective: Urgent demonstration project of a large scale power storage system, subsidized by Ministry of Economy, Trade and Industry
- 用途:短周期変動抑制制御(ガバナフリー相当制御、負荷周波数制御、風力・太陽光発電の変動補償制御)、長周期変動抑制制御、下げ代不足対策運転
Application: Frequency regulation, Renewable generation smoothing
- 実証期間:2013年度～2018年度 (実証終了後も稼働継続中)
Demonstration Term: 2013 to 2018 (Under operation after demonstration)
- 設備稼働:2015年12月
Commencement of Operation: Dec. 2015 (Commercially operational since 2019)



1F:タンク、ポンプ、交直変換装置
Floor 1: Tank, Pump and PCS



2F:セルスタック、熱交換器
Floor 2: Cell stack and heat exchanger

レドックスフロー電池の導入例(米国)

Grid-scale Project for Utility in US

米国カリフォルニア州における蓄電池の送電・配電併用運転実証事業 (NEDO事業)

Flow Battery Pilot Project for Grid Applications in California (NEDO Project)

- 納入先: San Diego Gas & Electric (SDG&E)様
Customer: San Diego Gas & Electric (SDG&E)
- 設置場所:米国カリフォルニア州 サンディエゴ
Location: San Diego, California, US
- 設備規模:出力2MW、容量8MWh
Power and Energy: 2MWx4h (8MWh)
- 用途:周波数調整、余剰電力対応、マイクログリッド等
Application: Microgrid, Peak shaving, Renewable firming
- 実証期間:2015年度～2021年度(実証終了後も稼働継続中)
Term: 2015 to 2021 (Under operation after demonstration)
- 設備稼働:2017年3月
Commencement of Operation: Mar. 2017 (Commercially operational since 2022)
- 充放電部(セルスタック)は初のUL安全認証を取得
First Flow Battery in the US with UL certified Cell Stack (UL1973)
- 米国カリフォルニア州独立系統用機関(CAISO)の電力卸売市場へ初参入 (2018年12月)
First Flow Battery operational in the California Independent System Operator (CAISO) markets since 2018
- 日米初の実配電網でのマイクログリッド運用に成功 (2021年12月)
First Flow Battery engaged in a microgrid operation on actual power distribution line independent of external grids in 2021



米国ユーティリティ会社様プロジェクト Utility Company in US Project

- 納入先:米国ユーティリティ会社様
Customer: Utility Company in US
- 設置場所:米国カリフォルニア州
Location: California, USA
- 設備規模:出力500kW、容量4MWh
Power and Energy: 500kWx8h (4MWh)
- 用途:周波数調整、余剰電力対応、マイクログリッド等
Application: Microgrid, Peak shaving, Renewable firming
- 設備稼働:2024年9月
Commencement of Operation: Sep. 2024



レドックスフロー電池の導入例 (アフリカ・欧州・アジア)

Project in Africa & Europe & Asia

UNIDO様モロッコプロジェクト UNIDO Morocco Project

- 納入先: UNIDO/MASEN様
Customer: UNIDO / MASEN
- 設置場所: モロッコ・フルザザート
Location: Ouarzazate, Morocco
- 設備規模: 出力125kW、容量500kWh
Power and Energy: 125kWx4h (500kWh)
- 用途: マイクログリッド実証、太陽光発電出力の平滑化
Application: Microgrid, Renewable generation smoothing
Operation under tough environmental conditions
- 設備稼働: 2019年7月
Commencement of Operation: Jul. 2019



レドックスフロー電池の導入例 (日本)

Project in Japan

柏崎市様プロジェクト Kashiwazaki City Project

- 納入先: 柏崎あい・あーるエナジー株式会社様
Customer: Kashiwazaki Ideal & Realistic Energy, Inc.
- 設置場所: 新潟県柏崎市
Location: Kashiwazaki, Niigata, Japan
- 設備規模: 出力1,000kW、容量8,000kWh
Power and Energy: 1,000kWx8h (8,000kWh)
- 用途: 再エネ有効活用による脱炭素化
Application: Carbon emissions reduction by effective
renewable energy utilization.
- 設備稼働: 2024年9月
Commencement of Operation: Sep. 2024



John Cockerill (JC) 様プロジェクト John Cockerill (JC) Project

- 納入先: John Cockerill (JC) 様
Customer: John Cockerill
- 設置場所: ベルギー・スラン
Location: Seraing, Belgium
- 設備規模: 出力500kW、容量1,700kWh
Power and Energy: 500kWx3.4h (1,700kWh)
- 用途: マイクログリッド、太陽光発電出力の平滑化、
ピークカット、デマンドレスポンス
Application: Microgrid, Peak shaving,
Peak cut operation, Demand response
- 設備稼働: 2018年10月
Commencement of Operation: Oct. 2018



日本ピーエス様プロジェクト NIPPON P.S Project

- 納入先: 株式会社日本ピーエス様
Customer: NIPPON P.S CO.,LTD.
- 設置場所: 福井県敦賀市
Location: Tsuruga, Fukui, Japan
- 設備規模: 出力250kW、容量750kWh
Power and Energy: 250kWx3h (750kWh)
- 用途: 再エネ有効活用による脱炭素化
Application: Carbon emissions reduction by effective
renewable energy utilization.
- 設備稼働: 2023年1月
Commencement of Operation: Jan. 2023



台湾電力総合研究所様プロジェクト Taiwan Power Research Institute Project

- 納入先: 台湾電力総合研究所様
Customer: Taiwan Power Research Institute
- 設置場所: 台湾・台北
Location: Taipei, Taiwan
- 設備規模: 出力125kW、容量750kWh
Power and Energy: 125kWx6h (750kWh)
- 用途: マイクログリッド、再エネ発電効率標準化、
デマンドレスポンス、自立運転
Application: Microgrid, Peak cut operation,
Energy management, Demand response
- 設備稼働: 2017年2月
Commencement of Operation: Feb. 2017



大林組様プロジェクト Obayashi Corporation Project

- 納入先: 株式会社大林組様
Customer: Obayashi Corporation
- 設置場所: 東京都
Location: Tokyo, Japan
- 設備規模: 出力500kW、容量3,000kWh
Power and Energy: 500kWx6h (3,000kWh)
- 用途: 負荷平準化、非常用電源
Application: Peak reduction, Excess renewable
power management
- 設備稼働: 2015年1月
Commencement of Operation: Jan. 2015

